



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : H04Q 7/24, 11/04, 7/30	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/05053 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 16. Februar 1995 (16.02.95)
---	----	---

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE94/00878  
(22) Internationales Anmeldedatum: 28. Juli 1994 (28.07.94)  
(30) Prioritätsdaten:  
P 43 26 749.1 5. August 1993 (05.08.93) DE  
(71)(72) Anmelder und Erfinder: SCHIFFEL, Reinhard [DE/DE];  
Linienstrasse 78, D-10119 Berlin (DE). JÄCKEL, Klaus  
[DE/DE]; Nossener Strasse 79, D-12627 Berlin (DE).  
STADLER, Bruno [DE/DE]; Springbornstrasse 202,  
D-12487 Berlin (DE). VOGEL, Holger [DE/DE]; Siegfried-  
strasse 17, D-13156 Berlin (DE).  
(74) Anwalt: STRATMANN, Ernst; Schadowplatz 9, D-40212  
Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AU, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, FI,  
HU, JP, KP, KR, KZ, LK, LV, MG, MN, MW, NO, NZ, PL,  
RO, RU, SD, SI, SK, TT, UA, US, UZ, VN, europäisches  
Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU,  
MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

#### Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen  
Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen  
eintreffen.

(54) Title: LOCAL ISDN RADIO TRANSMISSION SYSTEM

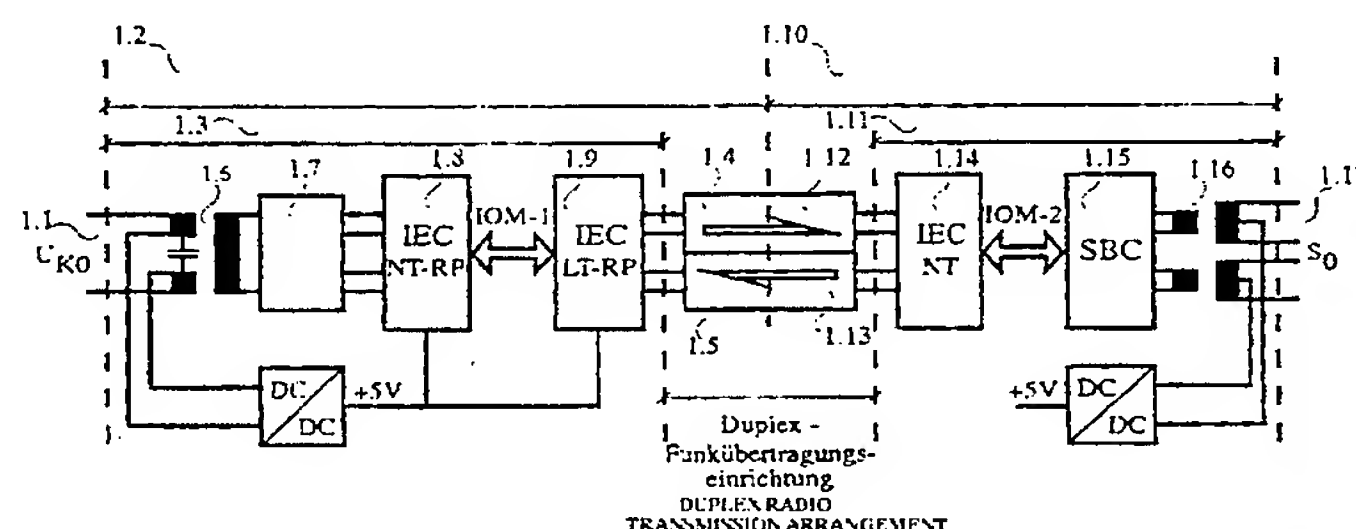
(54) Bezeichnung: LOKALES ISDN-FUNKÜBERTRAGUNGSSYSTEM

#### (57) Abstract

A local ISDN radio transmission system is organised as a local radio cell that consists of a central stationary radio station and of a plurality of decentralised subscriber radio sets. The radio transmission system is connected to the access connection elements (ISDN base access ports) of a local central office, subcentre or private branch exchange. The number of radio subscribers is larger than the number of used duplex radio channels. The invention ensures to the radio subscribers a connection with a S<sub>0</sub>-interface. The radio transmission in the subscriber area allows covering range limitations to be lifted, which otherwise result from attenuation and propagation time problems encountered in the case of wire transmission. According to the invention, the radio transmission arrangement is inserted into a ISDN two-wire access connection circuit with an intermediate repeater, in the section that extends between the intermediate repeater and the network termination. After an activation request, a radio channel is allocated within the carency and monitoring times for activating the ISDN two-wire access connection circuit. In order to ensure an efficient use of the available transmission bandwidth, an independent radio channel for control, organisation and monitoring purposes is dispensed with. The required instructions and information are transmitted in the free radio channels. The subscriber radio sets recognize free channels thanks to a special arrangement of the synchronisation word that differs from that of the ISDN transmission.

#### (57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein lokales ISDN-Funkübertragungssystem, welches als eine lokale Funkzelle, bestehend aus einer zentralen Funkfeststation und einer Vielzahl von dezentralen Teilnehmerfunkgeräten, organisiert ist. Das Funkübertragungssystem ist an die Teilnehmerports (ISDN-Basisanschlüsse) einer Ortsvermittlungsstelle, Teilvermittlungsstelle oder Nebenstelleneinrichtung angeschlossen. Dabei ist die Zahl der Funkteilnehmer größer als die Zahl der genutzten Duplex-Funkkanäle. Die Erfindung sichert dem Funkteilnehmer einen Teilnehmeranschluß mit S<sub>0</sub>-Schnittstelle. Durch die Funkübertragung im Teilnehmerbereich wird gesichert, daß Reichweitenbegrenzungen aufgehoben werden, die sich bei einer leitungsgebundenen Übertragung durch Dämpfungs- und Laufzeitprobleme ergeben. Erfindungsgemäß wird die Funkübertragungseinrichtung in eine ISDN-Zweidraht-Teilnehmeranschlußleitung mit Zwischenregenerator in die Teilstrecke Zwischenregenerator-Network Termination eingefügt. Nach einer Aktivierungsanforderung erfolgt die Zuweisung eines Funkkanals innerhalb der Karenz- und Überwachungszeiten für die Aktivierung des ISDN-Zweidraht-Teilnehmeranschlusses. Zur effektiven Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Übertragungsbandbreite wird auf einen eigenständigen Funkkanal für Steuerungs-, Organisations- und Kontrollzwecke verzichtet. Die erforderlichen Befehle und Informationen werden in den freien Funkkanälen übertragen. Die Teilnehmerfunkgeräte erkennen freie Kanäle durch eine spezielle von der ISDN-Übertragung abweichende Anordnung des Synchronwortes.



### **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

## LOKALES ISDN-FUNKÜBERTRAGUNGSSYSTEM

TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung betrifft ein lokales ISDN-Übertragungssystem, welches als eine lokale Funkzelle, bestehend aus

einer zentralen Funkfeststation und einer Vielzahl von dezentralen Teilnehmerfunkgeräten, organisiert und an die Teilnehmerports (ISDN-Basisanschlüsse) einer Ortsvermittlungsstelle, Teilvermittlungsstelle oder Nebenstelleneinrichtung angeschlossen ist und den Teilnehmern den Zugang zum öffentlichen ISDN-Fernmeldenetz über eine  $S_0$ -Schnittstelle durch Einsatz drahtloser Übertragung ermöglicht und bei welchem für den Betrieb des Systems bei einer Teilnehmerzahl größer als die Zahl der genutzten Duplex-Funkkanäle (im weiteren als Nachrichtenkanäle bezeichnet) in einer zentralen Funkfeststation (Basisstation BS) eine Funkvermittlungseinrichtung vorhanden ist, die mittels eines speziellen Funkvermittlungsverfahrens dem Teilnehmerfunkgerät (TL) bei Vorliegen einer Aktivierungsforderung (PH-ACTIVATE REQUEST) einen beliebigen der vorhandenen und freien Nachrichtenkanäle für die Kommunikation zur Verfügung stellt,

STAND DER TECHNIK

Die Erfindung betrifft ein lokales ISDN-Funkübertragungssystem gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Es ist als eine lokale Funkzelle organisiert, die aus einer zentralen Funkfeststation (Basisstation BS) und einer Vielzahl von dezentralen Teilnehmerfunkgeräten besteht. Ziel ist, den Funkteilnehmern, die aus unterschiedlichsten Gründen nicht über standardisierte Teilnehmerleitungen an eine Vermittlungseinrichtung angeschlossen werden können oder deren Anschluß in dieser Form nicht zweckmäßig ist, den Zugang zum öffentlichen ISDN-Fernmeldenetz über eine S<sub>0</sub>-Schnittstelle durch Einsatz drahtloser Übertragung zu ermöglichen.

Multiusersysteme zum funkgestützten Anschluß von Fernmeldeteilnehmern an die öffentlichen Fernmeldenetze sind vielfältig im Einsatz. Hierbei handelt es sich vor allem um folgende Kategorien:

1. Mobilfunknetze

Diese sind vor allem gekennzeichnet durch die Eigenschaften roaming und handover (overload) mit allen daraus resultierenden Konsequenzen für die Netzsteuerung und die Forderung nach Einsatzmöglichkeit der Mobilgeräte bei hohen Geschwindigkeiten von bis zu 200 km/h und den daraus resultierenden Forderungen an die Funkübertragungsverfahren.

2. Chekkernetze

Diese besitzen wie die Mobilfunknetze die Eigenschaften roaming und handover, sind jedoch bezüglich Teilnehmerspektrum, territorialer Ausdehnung, Funktionalität und insbesondere Zugang zu den öffentlichen Netzen gegenüber den vorgenannten Einschränkungen unterworfen.

3. Netze auf der Basis der Technik schnurloser Telefone

Diese Netze sollen die Bindung des schnurlosen Telefons an einen bestimmten Hauptanschluß aufheben und durch Einführung eines handover den territorialen Einsatzbereich auf den Bereich einer PABX ausdehnen.

4. DAL (Drahtlose Anschlußleitung)

Diese sind gekennzeichnet durch den drahtlosen Anschluß stationärer Teilnehmer bei einer teilnehmergleichen Anschaltung des Funkübertragungssystems. Das heißt, daß in der Fernmeldevermittlung für jeden Funkteilnehmer ein eigener Teilnehmeranschluß

vorhanden ist und die Funkübertragungseinrichtung zwischen diese Teilnehmeranschlüsse und die Funkteilnehmer eingefügt ist.

#### 5. Rural Networks

5 Diese sind dadurch gekennzeichnet, daß sie von einem Zentralknotenamt oder Knoten-  
amt ausgehend eine point to multipoint - Verbindung in territorial weit entfernte  
Gebiete herstellen, wobei Funkverbindungen genutzt werden. Dabei werden Kanalbün-  
del übertragen, die auf dem Übertragungsweg in mehreren Ebenen gesplittet werden  
können und zu mehreren Endpunkten übertragen werden. Von diesen Endpunkten  
ausgehend werden die Teilnehmer meist über Kabelwege angeschaltet, bei Nutzung  
10 von Funk erfolgt meist eine kanalgleiche Anschaltung. In den rural networks werden  
keine Vermittlungsfunktionen ausgeführt.

Diese Systeme bieten dem Teilnehmer im allgemeinen einen a/b-Anschluß oder adäquate  
Funktionen bezüglich Sprachkommunikation und Übertragung von Modem- und Faxsendun-  
gen. Teilweise werden auch spezielle Anschlüsse für Datenübertragung (Datenterminals)  
15 angeboten. Die Datenraten können dabei bis 64 kbit/s betragen. Diese Systeme sind netzseitig  
für den Anschluß an das ISDN ausgelegt und reichen zum Teil auch wenige ausgewählte  
Funktionen des ISDN bis zum Teilnehmer durch. Die Bereitstellung einer nicht eingeschränk-  
ten S<sub>0</sub>-Schnittstelle gehört jedoch nicht zu den Leistungsmerkmalen dieser Systeme.

So wird in (1) ein Verfahren beschrieben, um GSM-Teilnehmern den Zugang zu Leistungs-  
merkmalen des ISDN zu bieten. Das dargestellte Verfahren ist jedoch dadurch begrenzt, daß  
20 die ISDN-Teilnehmerebene mit 2B+D (2 x 64kbit/s + 16kbit/s) nicht 1:1 auf die GSM-  
Teilnehmerebene mit Bm + Dm (13 oder 12 oder 9,6 kbit/s + 1 kbit/s) übertragen werden  
kann (siehe hierzu (1), Figur 3 und Seite 1, Zeilen 10 bis 19).

Sogenannte DAL-Systeme (Drahtlose AnschlußLeitung) sind bereits vielfältig im Einsatz und  
25 haben unter den oben genannten Prämissen ihre Daseinsberechtigung bewiesen. Die bisheri-  
gen Systeme bieten dem Funkteilnehmer jedoch nur einen Teilnehmeranschluß mit a/b-  
Schnittstelle. Beispiele dafür sind die Darstellungen in (2) und (3).

In (4) wird eine Lösung beschrieben, die auf dem DECT-Standard beruht und unter Ver-  
wendung eines TDM/TDMA/TDD - Verfahrens den drahtlosen Anschluß von Teilnehmern  
30 an PABX oder PSTN ermöglicht. Im System wird eine digitale Übertragung mit 32 kbit/-  
s/Kanal benutzt, wobei jeweils 8 Kanäle mit einem RF-Träger übertragen werden, wozu  
insgesamt eine Bruttodatenrate von 640 kbit/s erforderlich ist. Dieses System wäre durch



Zuweisung mehrerer Kanäle an einen Teilnehmer für die Bereitstellung von  $S_0$ -Anschlüssen beim Teilnehmer geeignet, hat aber zwei grundlegende Konsequenzen:

1. Ein TDMA-Rahmen mit einer Dauer von 16 ms ist in 8 Kanalrahmen für die Richtung Basisstation zu den Teilnehmergeräten und 8 Kanalrahmen für die Richtung von den Teilnehmergeräten zur Basisstation unterteilt, woraus für den einzelnen Kanalrahmen eine Dauer von 1 ms folgt.

Damit sind keine Reserven für den Ausgleich von Laufzeitunterschieden (unterschiedliche Entfernungen von Teilnehmergeräten zur Basisstation) vorhanden und das System ist auf kürzeste Entfernungen von bis zu 300 m beschränkt.

10 Zur Quantifizierung dieser Aussagen: Die Realisierung eines Versorgungsbereiches von 30 km Radius erfordert Schutzzeiten von 0,2 ms zwischen den Aussendungen zweier aufeinanderfolgend sendender Teilnehmergeräte.

2. Für die Übertragung von 8 Kanälen im Duplexbetrieb wird eine HF-Bandbreite von 1 MHz belegt, was nur bei den minimalen Reichweiten und damit verbundenen  
15 geringen Sendeleistungen von 80 mW akzeptabel ist.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Die nachfolgend beschriebene Erfindung bietet dem Funkteilnehmer einen Teilnehmeranschluß mit  $S_0$ -Schnittstelle, um alle Leistungsmerkmale dieser modernen Kommunikationstechnik nutzen zu können. Neben den oben genannten Prämissen, die die Verwendung von Funkübertragung im Teilnehmerbereich sinnvoll erscheinen lassen, kommt für den ISDN-Teilnehmeranschluß hinzu, daß durch die Funkübertragung Reichweitenbegrenzungen aufgehoben werden, die sich bei leitungsgebundener Übertragung durch Dämpfungsprobleme ergeben. Desweiteren werden durch die Funkübertragung Reichweitenbegrenzungen aufgehoben, die sich aus Laufzeitprobleme ergeben, indem für die Funkübertragung nicht die  $S_0$ -Schnittstelle verwendet wird.

25 Eine konkrete Ausführung der Erfindung wird bezogen auf den ISDN-Zweidraht-Teilnehmeranschluß mit  $U_{K0}$ -Interface beschrieben. Die Lösungsprinzipien sind jedoch für alle anderen ISDN-Zweidraht-Teilnehmeranschlüsse mit U-Interfaces gültig, wenn eine Anpassung an die bei diesen benutzten adäquaten Signale erfolgt.

30 Einzelheiten der Erfindung sind anhand der in den Zeichnungen dargestellten Zusammenhänge näher beschrieben. Es zeigen:

**Fig. 1** das Prinzip der Anschaltung von ISDN-Teilnehmern über Funk,

- Fig. 2 den Standardablauf der Weckprozedur bei kommendem Ruf,  
Fig. 3 den modifizierten Ablauf der Weckprozedur bei kommendem Ruf,  
Fig. 4 das Wirkschaltbild der Basisstation eines ISDN-DAL-Systems bei Eingriff  
in die Weckprozedur entsprechend Figur 3  
5 Fig. 5 den Standardablauf der Weckprozedur bei kommendem Ruf einschließlich  
der Darstellung der IOM-Schnittstelle  
Fig. 6 den modifizierten Ablauf der Weckprozedur bei kommendem Ruf einschließ-  
lich der Darstellung der IOM-Schnittstelle  
Fig. 7 das Wirkschaltbild der Basisstation eines ISDN-DAL-Systems bei Eingriff  
10 in die IOM-Schnittstelle entsprechend Figur 6  
Fig. 8 das Wirkschaltbild eines Teilnehmergerätes eines ISDN-DAL-Systems bei  
Eingriff in die S<sub>0</sub>-Schnittstelle  
Fig. 9 das Wirkschaltbild eines Teilnehmergerätes eines ISDN-DAL-Systems bei  
Eingriff in die IOM-Schnittstelle  
15 Fig. 10 den Datenrahmen für die Funkvermittlung in einem ISDN-DAL-System.

Eine weitere wesentliche Zielstellung der Erfindung ist es, eine hohe Frequenzökonomie des Funkübertragungssystems zu gewährleisten. Diese Forderung hat eine hohe Priorität, da die Nettobitrate des ISDN-Teilnehmeranschlusses mit  $(B1 + B2 + D) = 144 \text{ kbit/s}$ , wie auch immer die Kanalbildung erfolgt, breitbandige Funkkanäle zur Folge hat.

20 Diese Forderung wird dadurch erfüllt, daß die Anzahl der Funkkanäle wesentlich niedriger als die Zahl der Funkteilnehmer gewählt wird, wobei das Verhältnis variabel gestaltbar sein muß, um eine Anpassung an unterschiedliche Verkehrswerte entsprechend Teilnehmerstruktur zu ermöglichen.

Hierzu wird eine Lösung dahingehend verwendet, bei welcher die ISDN-Zweidraht-Teilnehmeranschlußleitung zwischen Line Termination (LT) in der ISDN-Vermittlung und  
25 Network Termination (NT) beim Teilnehmer durch den Einsatz eines Zwischenregenerators (ZWR) in zwei Teilstrecken unterteilt wird und bei der Teilstrecke ZWR - NT die drahtgebundene Übertragung durch eine Funkübertragung ersetzt wird. Dabei sind der ZWR Bestandteil der Basisstation (BS) der lokalen Funkzelle und der NT Bestandteil des Teilnehmerfunk-  
30 gerätes (TL). Beide sind so integriert, daß bei Vorliegen einer Aktivierungsforderung (PH-ACTIVATE REQUEST) die Zuweisung eines Nachrichtenkanals innerhalb der Karenz- und Überwachungszeiten für die Aktivierung der ISDN-Zweidraht-Teilnehmeranschlußleitung.

BESTE WEGE DER AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Die Prinzipdarstellung einer derart zu einem Teilnehmer durchgeschalteten Verbindung ist in **Figur 1.** enthalten. Die Darstellung abstrahiert von allen Baugruppen, die an einer durchgeschalteten Funkverbindung funktionell nicht direkt beteiligt sind.

Der von der ISDN-TVSt bereitgestellte  $U_{K0}$ -Teilnehmeranschluß 1.1 (siehe **Figur 1.**) ist an  
5 eine Kanalbaugruppe der Basisstation 1.2 angeschaltet, die aus einem  $U_{K0}$ -Repeater (ZWR) 1.3 und der Sendebaugruppe 1.4 und Empfangsbaugruppe 1.5 besteht. Der  $U_{K0}$ -Repeater ist herkömmlich mit einem  $U_{K0}$ -Übertrager 1.6, Hybrid 1.7, und zwei über eine IOM-Schnittstelle verbundenen Schaltkreisen IEC-T 1.8 und 1.9 aufgebaut. Die Ankopplung des  $U_{K0}$ -Repeater an die Funkeinrichtung erfolgt unter Weglassung des Hybrid auf getrennten  
10 Leitungen für downstream und upstream. Die Funkeinrichtung kann bei Bedarf noch Baugruppen für Codewandlung, Einfügung von Redundanz zur Fehlererkennung und Fehlerkorrektur und kryptographische Behandlung des Signals enthalten.

Das Teilnehmerfunkgerät 1.10 (siehe **Figur 1.**) besteht aus der Empfangsbaugruppe 1.12 und Sendebaugruppe 1.13, die unter Weglassung des Hybrid auf getrennten Leitungen für  
15 downstream und upstream an einen Network Termination (NT) 1.11 angekoppelt sind. Der NT ist herkömmlich mit einem Schaltkreis IEC-T im NT-Mode 1.14 und Schaltkreis SBC oder SBCX 1.15, die über eine IOM-Schnittstelle verbunden sind, und einem  $S_0$ -Übertrager 1.16 aufgebaut. Das Teilnehmerfunkgerät stellt an seinem Ausgang eine  $S_0$ -Schnittstelle 1.17 bereit.

20 Eine derartige Realisierung kann ohne zusätzliche Maßnahmen nur als Standverbindung geschaltet werden, was pro Funkteilnehmer einen Funkkanal erforderlich machen würde, jedoch zielstellungsgemäß zu vermeiden war. Für die zielstellungsgemäße Realisierung ist bei jeder Verbindungsanforderung die Zuweisung eines freien Funkkanals (im folgenden immer als Funkvermittlung bezeichnet) erforderlich. Die zur Funkvermittlung erforderliche system-  
25 interne Kommunikation zwischen Kanalbaugruppe der Basisstation und Teilnehmerfunkgerät und Schaltung von Koppelfeldern, Sende- und Empfangsbaugruppen etc. erfordert eine endliche Zeit, die erfindungsgemäß so in die Weckprozedur der  $U_{K0}$ -Strecke einzufügen ist, daß die Aktivierung der  $U_{K0}$ -Strecke dadurch nicht beeinträchtigt wird und nach der Weckprozedur die Informationsverarbeitung on line erfolgen kann.

30

Erfindungsgemäß wird dies bei kommendem Ruf für einen Funkteilnehmer (Aktivierung durch die Fernmeldevermittlung) durch die Verzögerung der Signale INFO U2W erreicht.



Ausgangspunkt ist der Standardablauf der Weckprozedur der  $U_{K0}$ -Strecke mit ZWR (siehe **Figur 2.**). Dieser Ablauf beinhaltet, daß nach PH-ACTIVATE REQUEST vom Line Termination (LT) 2.1 in Richtung zum ZWR 2.2 das Wecksignal INFO U2W 2.4 aussendet, worauf vom ZWR mit INFO UIW 2.5 quittiert wird. Das Standardtiming beinhaltet, daß 5,32 ms nach Beginn der Aussendung von 2.4 im LT die Quittungserkennung QE 2.6 erfolgt. QE 2.6 wird als ordnungsgemäß anerkannt, wenn sie vor Ablauf der Weckwiederholzeit  $Tu13 = 12$  ms 2.7 erfolgt, die mit Beginn der Aussendung von 2.4 im LT gestartet wurde. Dies bedeutet, daß QE 2.6 um maximal 6,68 ms gegenüber dem Standardtiming verzögert werden darf (Karenzzeit), ohne daß eine Störung der Weckprozedur erfolgt. Gleiche Bedingungen wie für die  $U_{K0}$ -Teilstrecke LT - ZWR ergeben sich für die  $U_{K0}$ -Teilstrecke ZWR - NT 2.3. Parallel zur Aussendung der Quittung 2.5 an den LT sendet der ZWR an den NT den Weckruf INFO U2W 2.8 und startet gleichzeitig die Weckwiederholzeit  $Tu13 = 12$  ms 2.11. Somit können auch auf der zweiten  $U_{K0}$ -Teilstrecke ZWR - NT die Quittung INFO UIW 2.9 des NT und QE 2.10 im ZWR um maximal 6,68 ms gegenüber dem Standardtiming verzögert werden (Karenzzeit), ohne daß eine Störung der Aktivierung der  $U_{K0}$ -Strecke erfolgt. Beide Karenzzeiten können unabhängig voneinander oder auch gemeinsam genutzt werden.

Durch Nutzung der Karenzzeiten der Weckprozedur ergibt sich der Ablauf der Aktivierung der  $U_{K0}$ -Strecke entsprechend **Figur 3.** Die vom LT 3.1 (siehe **Figur 3.**) ausgesandte INFO U2W 3.4 wird durch eine geeignete Einrichtung verzögert an den LT-seitigen Eingang des ZWR 3.2 übergeben und die vom ZWR generierte INFO U2W 3.6 wird durch eine geeignete Einrichtung verzögert auf die zweite  $U_{K0}$ -Teilstrecke ausgesandt. Zum Zeitpunkt 3.8 des Beginns dieser Aussendung muß die Funkvermittlung abgeschlossen sein, damit 3.6 an den NT 3.3 übertragen werden kann und die Aktivierung der  $U_{K0}$ -Strecke ordnungsgemäß fortgesetzt werden kann.

Realisiert werden diese Funktionen in der Basisstation durch Kanalbaugruppen 4.0 (siehe **Figur 4.**), die jedem  $U_{K0}$ -Teilnehmeranschluß 4.1 zugeordnet sind. Das ankommende Leitungssignal wird in einer Gabelschaltung 4.2 in down- und upstream getrennt. In die downstream-Leitung sind am Eingang und Ausgang des ZWR 4.4 je eine Verzögerungseinrichtung 4.3 und 4.5 eingefügt, die durch den Kanalcontroller 4.6 gesteuert werden. Die Verzögerungseinrichtungen 4.3 und 4.5 stellen im deaktivierten Zustand der  $U_{K0}$ -Strecke eine Unterbrechung des Leitungszuges dar. Ein auf der up-Seite der Verzögerungseinrichtung 4.3 eingehendes Wecksignal wird vom Kanalcontroller 4.6 erkannt, der daraufhin den Prozeß der

Funkvermittlung einleitet und nach der maximal zulässigen Verzögerungszeit bzw. nach Abschluß der Funkvermittlung das gleiche Wecksignal auf der down-Seite der Verzögerungseinrichtung wieder einspeist und anschließend die Trennung des Leitungszuges aufhebt (siehe hierzu auch **Figur 3** und zu **Figur 3** gehörige Beschreibung). Sofern nach der maximal  
5 zulässigen Verzögerungszeit der Verzögerungseinrichtung **4.3** die Funkvermittlung noch nicht abgeschlossen ist, kann der gleiche Vorgang an der Verzögerungseinrichtung **4.5** wiederholt werden. Die Basisstation wird in einer von der Mobiltelefontechnik bekannten Weise komplettiert durch einen Funkvermittlungsrechner **4.7**, welcher über einen zentralen Bus **4.8** alle Kanalbaugruppen **4.0** und die Koppelfelder für die Senderichtung **4.9** und für die Empfangs-  
10 richtung **4.10** steuert. An die Koppelfeldbaugruppen sind Sendebaugruppen **4.11** und Empfangsbaugruppen **4.12** angeschaltet, die über ein Koppelnetzwerk **4.13** auf eine gemeinsame Antenne **4.14** arbeiten.

Erfindungsgemäß wird in einer anderen Lösungsvariante bei kommendem Ruf für einen  
15 Funkteilnehmer (Aktivierung durch die Fernmeldevermittlung) die erforderliche Zeit für die Funkvermittlung durch die verzögerte Übertragung der Aktivierungsanforderung zwischen LT-seitigem Eingangs- und teilnehmerseitigem Ausgangskreis des ZWR gewonnen.

Hierzu ist zunächst der Standardablauf der Aktivierung der  $U_{K0}$ -Strecke mit ZWR wie in **Figur 5** dargestellt zu betrachten. Dieser Ablauf beinhaltet, daß nach Eingang einer INFO U2W  
20 **5.4** vom Line Termination **5.1** der Eingangskreis **5.5** des ZWR **5.2** die Info RSYD **5.6** an den Ausgangskreis **5.7** sendet. Der Ausgangskreis **5.7** quittiert mit der Info ARU **5.8** und leitet mit Aussendung von Info U2W **5.9** die Aktivierung der zweiten Teilstrecke vom ZWR **5.2** zum NT **5.3** ein. Der Austausch der Signale ARN **5.10** und AIU **5.11** über die IOM-Schnittstelle des ZWR **5.12** schließt die Aktivierung ab.

Zur Realisierung der Erfindung wird entsprechend Darstellung in **Figur 6** in die IOM-Schnittstelle ein Schnittstellenprozessor UPC **6.14** eingefügt und die IOM-Schnittstelle damit in zwei  
25 Teilstrecken **6.12** und **6.13** geteilt. Nach Eingang einer INFO U2W **6.4** vom Line Termination **6.1** sendet der Eingangskreis **6.5** des ZWR **6.2** die Info RSYD **6.6** aus, die vom UPC **6.14** empfangen wird. Der UPC **6.14** quittiert mit dem Signal ARU **6.8** und sendet an die  
30 Funkvermittlungseinrichtung RPX **6.15** die Aktivierungsanweisung ARX **6.16**. Von der RPX **6.15** wird nach Herstellen der Funkverbindung zum gewünschten Teilnehmerfunkgerät die Aktivierungsquittung AIX **6.17** an den UPC **6.14** gesandt. Erst danach wird vom UPC **6.14**

das Signal RSYD 6.18 verzögert an den Ausgangskreis 6.7 des ZWR 6.2 gesendet. Der Ausgangskreis 6.7 des ZWR 6.2 quittiert mit der Info ARU 6.19 und aktiviert nunmehr durch Aussenden der INFO U2W 6.9 die zweite Teilstrecke vom ZWR 6.2 zum NT 6.3. Dieser Vorgang läuft über die bereits aktivierte Funkverbindung zum gewünschten Teilnehmergerät.

5 Nach Empfang der Info ARU 6.19 wird vom UPC 6.14 auch die Info ARN 6.20 verzögert an den Ausgangskreis 6.7 des ZWR 6.2 gesendet. Ab diesem Zeitpunkt wird vom UPC 6.14 die Verbindung zwischen Eingangskreis 6.5 und Ausgangskreis 6.7 des ZWR 6.2 transparent geschaltet und alle nachfolgenden Signale ohne Veränderung oder Verzögerung übertragen. Diese erfindungsgemäße Variante wird ebenfalls in der Basisstation durch Kanalbaugruppen

10 7.1 (siehe **Figur 7**), die jedem  $U_{K0}$ -Teilnehmeranschluß 7.2 zugeordnet sind, realisiert. Wesentliches Merkmal ist, daß im ZWR 7.3 der IOM-Bus zwischen den Schaltkreisen IEC 7.4 und IEC 7.5 ganz oder teilweise unterbrochen ist und der Teilbus 7.6 des IEC 7.4 sowie der Teilbus 7.8 des IEC 7.5 jeweils mit dem Kanalcontroller / RPX 7.9 verbunden sind. Das vom LT ankommende Leitungssignal wird in einer Gabelschaltung 7.10 in down- und up-

15 stream getrennt und diese direkt an den IEC 7.4 angeschaltet. Nach Vorliegen einer Aktivierungsforderung des LT (INFO U2W) wird die vom IEC 7.4 über die IOM-Schnittstelle 7.6 ausgesandte Aktivierungsanforderung vom Kanalcontroller / RPX 7.9 erkannt, der daraufhin den Prozeß der Funkvermittlung einleitet (siehe hierzu auch **Figur 6** und zu **Figur 6** gehörige Beschreibung). Nach erfolgreicher Funkvermittlung wird vom Kanalcontroller über die IOM-

20 Schnittstelle 7.8 die Aktivierungsanforderung für die zweite  $U_{K0}$ -Teilstrecke an den IEC 7.5 übergeben. Die Basisstation wird in einer von der Mobiltelefontechnik bekannten Weise und identisch zu der Darstellung in **Figur 4** und zugehörigen Beschreibung komplettiert.

Erfindungsgemäß wird bei gehendem Ruf eines Funkteilnehmers (Aktivierungsanforderung

25 durch ein Endgerät) die Zeit für die Funkvermittlung durch die Verzögerung des Signals INFO S1 erreicht. Ausgangspunkt ist der Standardablauf der Weckprozedur der  $S_0$ -Strecke, der für die Aussendung der Quittung INFO S2 durch den NT nach Erkennen der INFO S1 kein Zeitlimit vorschreibt (ausgenommen die Gesamtüberwachungszeit  $T_{s1} = 30 \dots 35$  s für Abschluß der Aktivierung im TE mit PH-ACTIVATE INDICATION).

30 Die Realisierung erfolgt im Teilnehmerfunkgerät (siehe **Figur 8.**), indem im NT 8.2 zwischen  $S_0$ -Übertrager 8.3 und Schaltkreis SBC (SBCX) 8.5 im upstream-Zweig ein Schalterelement 8.4 angeordnet ist, das vom Linkcontroller 8.7 über eine Steuerleitung geschaltet werden

kann. Der Linkcontroller 8.7 ist zwischen  $S_0$ -Übertrager 8.3 und Schalterelement 8.4 mit dem upstream-Zweig verbunden. Das Schalterelement 8.4 stellt im deaktivierten Zustand der  $S_0$ -Strecke eine Unterbrechung des Leitungszuges dar. Ein auf der down-Seite des Schalterelementes 8.4 eingehendes Signal INFO S1 wird vom Linkcontroller 8.7 detektiert, der  
5 daraufhin den Prozeß der Funkvermittlung einleitet und nach Abschluß der Funkvermittlung das Schalterelement 8.4 auf "ON" schaltet, womit INFO S1 am NT anliegt und die Aktivierung des ISDN-Teilnehmeranschlusses einleitet.

In einer anderen erfindungsgemäßen Variante wird die gleiche Aufgabe ebenfalls im Teilnehmerfunkgerät (siehe **Figur 9.**) gelöst. Wesentliches Merkmal ist, daß im NT 9.2 der  
10 IOM-Bus zwischen den Schaltkreisen SBC (SBCX) 9.4 und IEC 9.7 ganz oder teilweise unterbrochen ist und der Teilbus 9.5 des SBC 9.4 sowie der Teilbus 9.6 des IEC 9.7 jeweils mit dem Linkcontroller 9.8 verbunden sind. Das  $S_0$ -Signal 9.1 wird über einen  $S_0$ -Übertrager 9.3 an den Schaltkreis SBC (SBCX) 9.4 des NT 9.2 angeschaltet. Nach Vorliegen einer Aktivierungsforderung eines TE (INFO S1) wird die vom SBC (SBCX) 9.4 über die IOM-  
15 Schnittstelle 9.5 ausgesandte Aktivierungsanforderung vom Linkcontroller 9.8 erkannt, der daraufhin den Prozeß der Funkvermittlung einleitet. Nach erfolgreicher Funkvermittlung wird vom Linkcontroller über die IOM-Schnittstelle 9.6 die Aktivierungsanforderung an den Schaltkreis IEC 9.7 übergeben, womit die Aktivierung des ISDN-Teilnehmeranschlusses eingeleitet wird.

20 Um eine möglichst effektive Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Übertragungsbandbreite zu erreichen, wird entsprechend Anspruch 5 auf einen eigenständigen Funkkanal für Steuerungs-, Organisations- und Kontrollzwecke verzichtet. Alle hierzu erforderlichen Befehle und Informationen werden in den freien Funkkanälen übertragen. Zur Aufwandssenkung  
25 werden Datenrate, Blocklänge und Synchronworte hierfür identisch zum jeweiligen U-Schnittstellenstandard gewählt. Um zu ermöglichen, daß im Teilnehmerfunkgerät ein Funkkanal als frei erkannt werden kann, werden dabei die Synchronworte revers (Anfang und Ende vertauscht) in die Übertragung eingefügt, wodurch deutlich unterscheidbar ist, ob Funkvermittlungsbetrieb oder ISDN-Übertragung vorliegt. Ein Datenrahmen entsprechend diesen  
30 Vorgaben ist in **Figur 10** dargestellt. Der Datenrahmen beginnt mit 5 Ternärschritten "0" als Vorläufer 10.1. Diesem folgen 11 Ternärschritte Synchronwort 10.2. Als Synchronwort wird



ein elfstelliger Barkercode benutzt, welcher in der Richtung von der BS zum Funkteilnehmer in der Form

- + - - + - - - + + +

übertragen wird. In der Richtung Vom Funkteilnehmer erfolgt die Übertragung in der Form

+ + + - - - + - - + -

Bei der ISDN-Übertragung sind die Barkercodes jeweils vertauscht in die Datenströme eingefügt. Die Polarität ist dabei nicht von Bedeutung, da die Empfangskreise eine automatische Polaritätserkennung beinhalten. Es folgen 16 Ternärschritte Befehlsteil 10.3, die bei BCH(8,4)-Codierung 8 Nutzbits gleich 256 Befehle enthalten können. Es folgen weiter 16 Ternärschritte Adressteil 10.4, die bei BCH(8,4)-Codierung 8 Nutzbits gleich 256 Adressen enthalten können. Die restlichen 72 Ternärschritte 10.5 werden als Datenteil verwendet und können von gleichen Voraussetzungen wie bei 10.3 und 10.4 ausgehend 36 Nutzbits übertragen. Hierin können als Beispiel die frei/belegt-Meldungen für 36 Kanäle als 1 bit-Information enthalten sein.

Aus funkvermittlungstechnischer Sicht ist es sinnvoll, die nicht aktiven Teilnehmerfunkgeräte gleichmäßig auf die freien Funkkanäle zu verteilen, um bei gewünschtem Verbindungsaufbau möglichst wenig Schaltvorgänge zu haben und die Wahrscheinlichkeit eines zufälligen Signalhazards zu reduzieren. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Teilnehmerfunkgeräte einen Zufallsgenerator besitzen, der vor jedem Kanalwechsel eine gleichverteilte Integer-Randomzahl bestimmt, die beispielsweise je nach Systemgröße zwischen 1 und 16 liegen kann, und die angibt, der wievielte freie Kanal bei zyklischer Abtastung zu benutzen ist. Die Kanalwechsel werden von den Teilnehmerfunkgeräten automatisch in variablen Zeitabständen durchgeführt, desweiteren auf Weisung der Funkvermittlungseinrichtung oder, wenn der aktuell benutzte Kanal einem anderen Teilnehmerfunkgerät zur aktiven Nutzung zugewiesen wird.

Bei kommendem Ruf erfolgt die Zuweisung eines freien Funkkanals an den Teilnehmer entsprechend Anspruch 6 dadurch, daß die Funkvermittlungseinrichtung eine adressierte Abfrage in allen freien Funkkanälen aussendet. Dies ist erforderlich, wenn in der Funkvermittlungseinrichtung keine a-priori-Kenntnis über den vom Teilnehmerfunkgerät aktuell belegten Funkkanal vorhanden ist.

Wird diese Abfrage durch das entsprechende Teilnehmerfunkgerät erkannt, erfolgt die Aussendung einer Quittung, die die Funkvermittlungseinrichtung veranlaßt, den momentan



vom Teilnehmerfunkgerät benutzten Funkkanal diesem zuzuweisen und für die aktive ISDN- Informationsübertragung zum gerufenen Teilnehmer durchzuschalten, so daß keine weiteren Zeitverluste infolge Kanalwechsels u.a. auftreten. Lediglich auf Grund von zeitparallelen Prozessen oder Signalhazards könnte es zu Abweichungen von dieser vorgesehenen Prozedur kommen, wobei eine Entflechtung dadurch erfolgt, daß nach Zuweisung eines Funkkanals an  
5 ein bestimmtes Teilnehmerfunkgerät alle anderen Teilnehmerfunkgeräte diesen Funkkanal verlassen.

Abfrage und Quittungsaussendung werden durch die Funkvermittlungseinrichtung zentral nach dem Master-Slave-Prinzip gesteuert.

10

Bei Wahlwunsch eines Teilnehmers (gehender Ruf) wird eine entsprechende Anforderung durch das Teilnehmerfunkgerät im momentan benutzten freien Funkkanal durchgeführt. Bei erfolgreicher Erkennung dieses Wahlwunsches wird gemäß Anspruch 7 dieser Funkkanal von der BS dem Teilnehmerfunkgerät zur aktiven ISDN-Informationsübertragung freigegeben.

15

Ablauf und Einschränkungen dieser Verfahrensweise sind wie oben beschrieben. Um zeitlich definierte Reaktionen der Teilnehmerfunkgeräte zu erhalten, werden durch die Funkvermittlung Freirufe ausgesendet, auf die eine Wahlwunschanmeldung eines Teilnehmerfunkgerätes erfolgen darf. Erhält dabei ein Teilnehmerfunkgerät nach erfolgter Wahlwunschaussendung nicht den entsprechenden Funkkanal zugewiesen, wird entsprechend Anspruch 8 im Teilnehmerfunkgerät eine gleichverteilte Integer-Randomzahl erzeugt, die angibt, der wievielte folgende Freiruf der Funkvermittlung für eine erneute Wahlwunschübertragung zu nutzen ist, und dementsprechend die Wahlwunschanmeldung wiederholt.

20

Diese Verfahrensweise sichert, daß aufgrund eines möglichen Signalhazards durch gleichzeitige Wahlwunschanmeldung mehrerer Teilnehmer eine zeitliche Entflechtung der einzelnen

25

Teilnehmeranmeldungen erfolgt.

Tritt eine Überschneidung von Anforderungen bezüglich kommendem und gehendem Verkehr für zwei verschiedene Teilnehmerfunkgeräte innerhalb eines Funkkanals auf, so führt dies nicht zu Verkehrshazards, da in diesem Falle einem der betroffenen Teilnehmerfunkgeräte ein anderer, freier Funkkanal zugewiesen wird (siehe Anspruch 9). Die Prozedur des Wechsels in einen anderen freien Kanal kann insbesondere bei relativ hohem Verkehrsaufkommen und bei relativ großen Kanalzahlen zu Verlusten dahingehend führen, daß die Teilnehmerfunk-

30

geräte eine nicht zu vernachlässigende Zeitdauer für die Suche nach freien Funkkanälen benötigen, wenn die Suchprozedur das Abscannen aller vorhandenen Funkkanäle beinhaltet. Um dem vorzubeugen, werden durch die Funkvermittlung ständig aktuelle Informationen über freie Kanäle übertragen. Dadurch können die Teilnehmerfunkgeräte bei einem erforderlichen Funkkanalwechsel ohne Suchlauf den neuen Zielkanal bestimmen, und damit nachrichtentechnische Verluste reduzieren.

- (1) PCT/EP91/00853 (International Publication Number WO 91/18483)
- (2) Mandel, Günter; Kercher, Klaus: DAL in analog-zellularer Technik  
Nachrichtentechnik, Elektronik, Berlin 42 (1992) 4
- (3) Leipold, Peter: DAL - Funktechnik im Teilnehmeranschlußbereich  
NTZ 45 (1992) 4
- (4) Buckingham, Colin; Wolterink, Gé Klein; Akerberg, Dag: A Bussiness Cordless PABX Telephone System on 800 MHz Based on the DECT Technology  
IEEE Communications Magazine, January 1991

Die nachfolgenden Abkürzungen sind Begriffe aus Anwenderunterlagen, Typenbezeichnungen und geschützte Markenzeichen der Fa. Siemens:

|    |        |   |
|----|--------|---|
| 20 | IOM    | ISDN Oriented Modular Interface                 |
|    | IOM-1  | ISDN Oriented Modular Interface Version 1       |
|    | IOM-2  | ISDN Oriented Modular Interface Version 2       |
|    | RSYD   | Resynchronizing Indication Downstream           |
|    | ARU    | Activation Request Upstream                     |
| 25 | ARN    | Activation Request no Loop                      |
|    | AIU    | Activation Indication Upstream                  |
|    | IEC    | ISDN Echocancellation Circuit                   |
|    | IEC-T  | ISDN Echocancellation Circuit                   |
|    | IEC-TD | ISDN Echocancellation Circuit / Digital Circuit |
| 30 | IEC-TA | ISDN Echocancellation Circuit / Analog Circuit  |
|    | SBC    | S-Bus Interface Circuit                         |
|    | SBCX   | S-Bus Interface Circuit, Extended               |

GEWERBLICHE AUSWERTBARKEIT

Die Erfindung ist in der Telekommunikationsindustrie gewerblich auswertbar.

**Patentansprüche:**

1. Lokales ISDN-Übertragungssystem, welches als eine lokale Funkzelle, bestehend aus einer zentralen Funkfeststation und einer Vielzahl von dezentralen Teilnehmerfunkgeräten, organisiert und an die Teilnehmerports (ISDN-Basisanschlüsse) einer Ortsvermittlungsstelle, Teilvermittlungsstelle oder Nebenstelleneinrichtung angeschlossen ist und den Teilnehmern den Zugang zum öffentlichen ISDN-Fernmeldenetz über eine S<sub>0</sub>-Schnittstelle durch Einsatz drahtloser Übertragung ermöglicht und bei welchem für den Betrieb des Systems bei einer Teilnehmerzahl größer als die Zahl der genutzten Duplex-Funkkanäle (im weiteren als Nachrichtenkanäle bezeichnet) in einer zentralen Funkfeststation (Basisstation BS) eine Funkvermittlungseinrichtung vorhanden ist, die mittels eines speziellen Funkvermittlungsverfahrens dem Teilnehmerfunkgerät (TL) bei Vorliegen einer Aktivierungsforderung (PH-ACTIVATE REQUEST) einen beliebigen der vorhandenen und freien Nachrichtenkanäle für die Kommunikation zur Verfügung stellt, dadurch gekennzeichnet, daß die ISDN-Zweidraht-Teilnehmeranschlußleitung zwischen Line Termination (LT) in der ISDN-Vermittlung und Network Termination (NT) beim Teilnehmer durch den Einsatz eines Zwischenregenerators (ZWR) in zwei Teilstrecken unterteilt wird und bei der Teilstrecke ZWR - NT die drahtgebundene Übertragung durch eine Funkübertragung ersetzt wird, wobei der ZWR Bestandteil der Basisstation (BS) der lokalen Funkzelle und der NT Bestandteil des Teilnehmerfunkgerätes (TL) sind und beide so integriert sind, daß bei Vorliegen einer Aktivierungsforderung (PH-ACTIVATE REQUEST) die Zuweisung eines Nachrichtenkanals innerhalb der Karenz- und Überwachungszeiten für die Aktivierung der ISDN-Zweidraht-Teilnehmeranschlußleitung erfolgt.
2. Lokales ISDN-Übertragungssystem nach Anspruch 1., dadurch gekennzeichnet, daß in der BS für den Aufbau einer Funkverbindung bei kommandem Ruf für einen Funkteilnehmer am vermittlungsseitigen (LT-seitigen) Eingang des ZWR eine Einrichtung vorhanden ist, die den von der Vermittlungsstelle in Richtung ZWR ausgehenden Weckruf verzögert und/oder am teilnehmerseitigen (NT-seitigen) Ausgang des ZWR eine Einrichtung vorhanden ist, die den vom ZWR in Richtung NT ausgehenden Weckruf verzögert, und daß diese Verzögerungszeiten jeweils

für sich allein oder in Summe genutzt werden, um einen Nachrichtenkanal für den gerufenen Teilnehmer zu schalten und die Funkeinrichtungen des Teilnehmerfunkgerätes (TL) zu aktivieren.

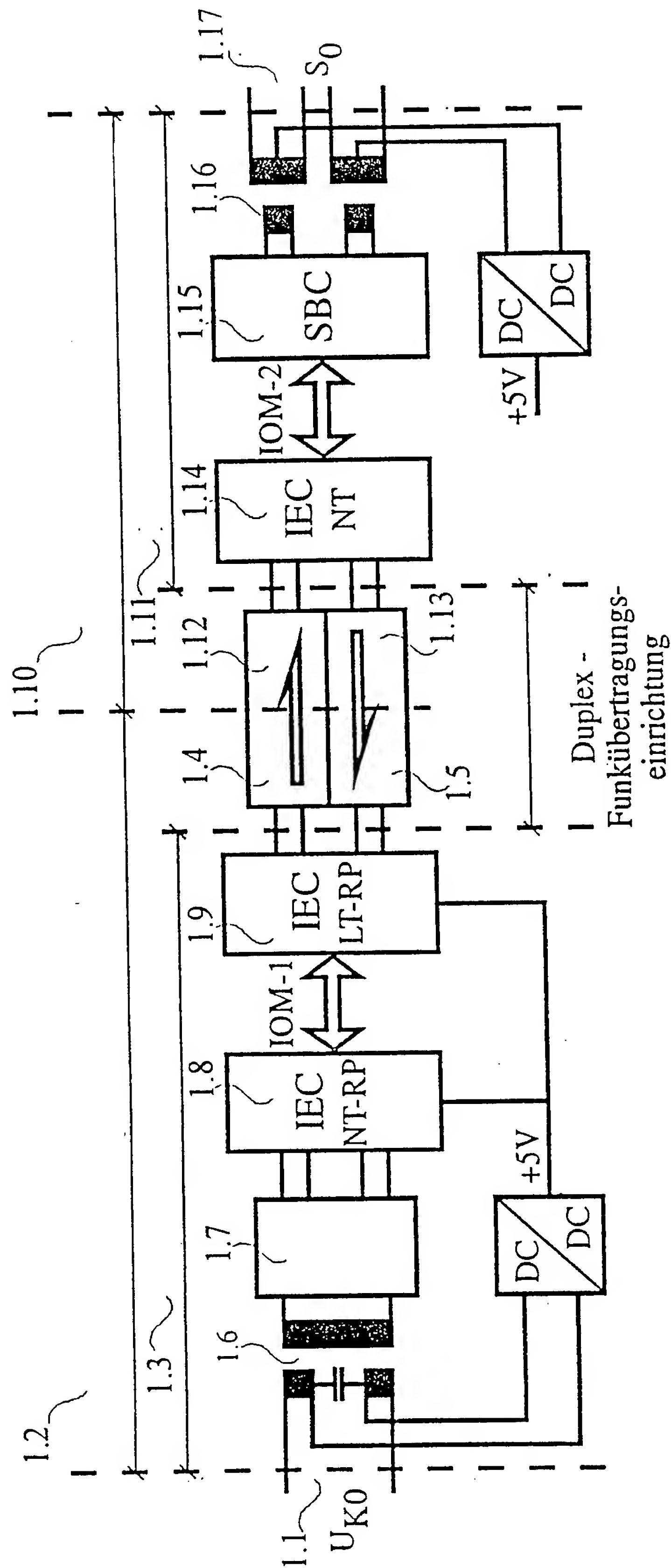
- 5        3.    Lokales ISDN-Übertragungssystem nach Anspruch 1.,  
          dadurch gekennzeichnet, daß in einer anderen Variante in der BS für den Aufbau einer  
          Funkverbindung bei kommendem Ruf für einen Funkteilnehmer in die Übergabeschnitt-  
          stelle zwischen LT-seitigem Eingangs- und teilnehmerseitigem Ausgangskreis des ZWR  
10        eine Einrichtung eingefügt ist, die die Übergabe der Aktivierungsanforderung an den  
          Ausgangskreis verzögert und daß diese Verzögerungszeit genutzt wird, um einen  
          Nachrichtenkanal für den gerufenen Teilnehmer zu schalten und die Funkeinrichtungen  
          des Teilnehmerfunkgerätes zu aktivieren.
4.    Lokales ISDN-Übertragungssystem nach Anspruch 1.,  
15        dadurch gekennzeichnet, daß für den Aufbau einer Funkverbindung bei gehendem Ruf  
          eines Funkteilnehmers im Teilnehmerfunkgerät am teilnehmerseitigen  $S_0$ -Anschluß des  
          NT eine Einrichtung vorhanden ist, die die Aktivierungsanforderung (INFO S1) eines  
          angeschlossenen Endgerätes verzögert und daß diese Verzögerungszeit genutzt wird, um  
20        einen Nachrichtenkanal für den gerufenen Teilnehmer zu schalten und die Funkeinrich-  
          tungen des Teilnehmerfunkgerätes (TL) zu aktivieren.
5.    Lokales ISDN-Übertragungssystem nach Anspruch 1.,  
          dadurch gekennzeichnet, daß in einer anderen Variante für den Aufbau einer Funkver-  
          bindung bei gehendem Ruf eines Funkteilnehmers im Teilnehmerfunkgerät in die  
25        Übergabeschnittstelle zwischen teilnehmerseitigem Eingangskreis und vermittlungs-  
          seitigem Ausgangskreis des NT eine Einrichtung eingefügt ist, die die Übergabe der  
          Aktivierungsanforderung eines angeschlossenen Endgerätes verzögert und daß diese  
          Verzögerungszeit genutzt wird, um einen Nachrichtenkanal für den gerufenen Teil-  
          nehmer zu schalten und die Funkeinrichtungen des Teilnehmerfunkgerätes zu aktivieren.



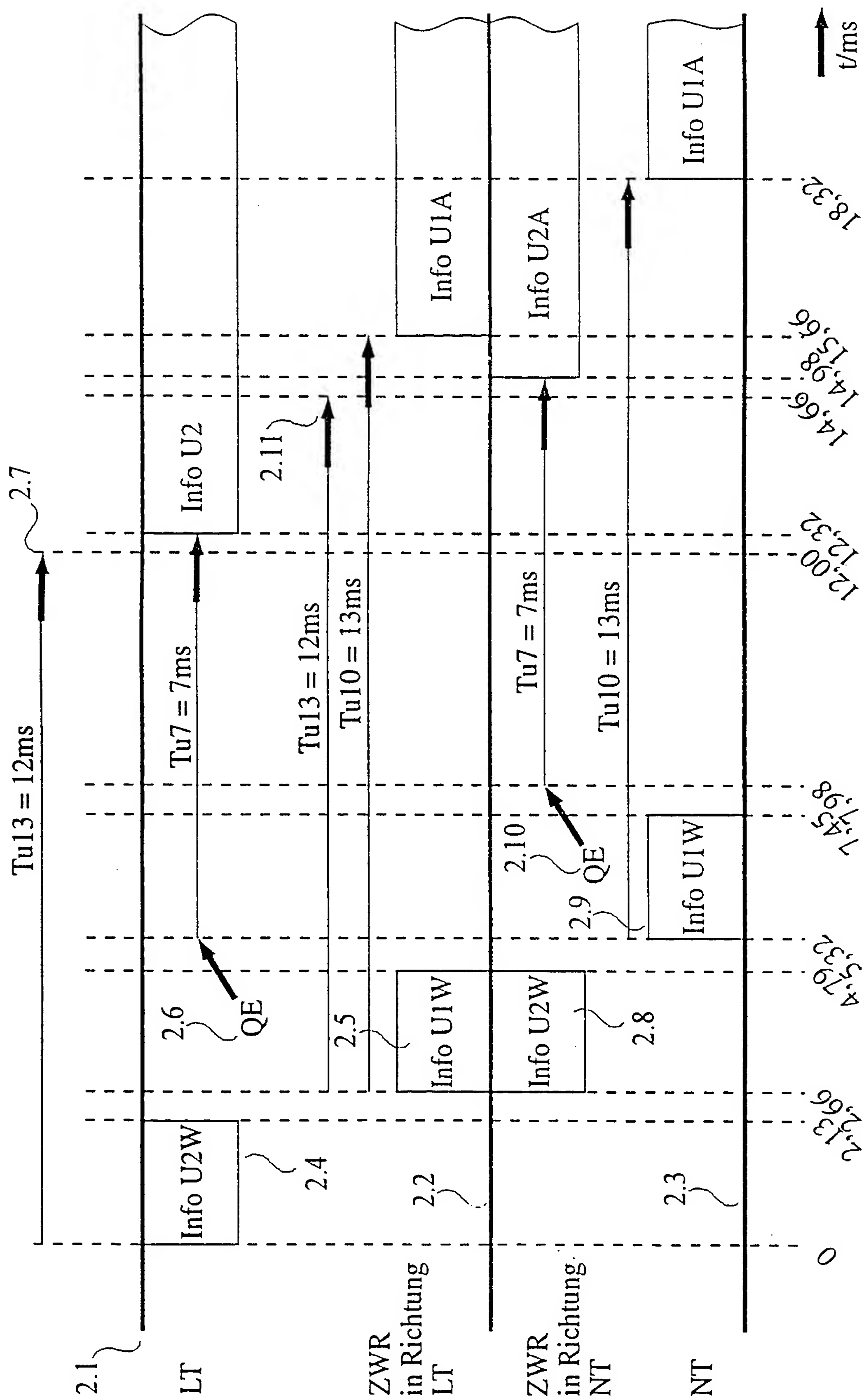
6. Lokales ISDN-Übertragungssystem nach Anspruch 1., 2., 3., 4. und 5.,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Funkübertragungseinrichtung nach der verzögerten Übertragung der Aktivierungsanforderungen transparent und on line in den Übertragungsweg zwischen Vermittlung und Endgerät des Teilnehmers eingeschaltet ist.
- 5
7. Lokales ISDN-Übertragungssystem nach Anspruch 1.,  
dadurch gekennzeichnet, daß für die Funkvermittlung kein spezieller Organisationskanal benutzt wird, sondern eine verteilte Vermittlung erfolgt, bei welcher in allen freien Kanälen Vermittlungs-, Organisations- und Signalisierungsprozeduren durchgeführt werden, und hierzu die nicht aktiven Teilnehmerfunkgeräte sich automatisch in einen der freien Nachrichtenkanäle positionieren und eine gleichmäßige Verteilung der Teilnehmerfunkgeräte auf die freien Nachrichtenkanäle dadurch gesichert wird, daß vor jedem Kanalwechsel im Teilnehmerfunkgerät eine Integer-Randomzahl  $n$  (beispielsweise  $1 \leq n \leq 16$ ) bestimmt wird, die angibt, der wievielte freie Kanal bei zyklischer Abtastung zu benutzen ist, und daß Kanalwechsel automatisch in Zeitabständen, auf Weisung der Funkvermittlungseinrichtung der Basisstation (BS) oder dann erfolgen, wenn der aktuell benutzte Kanal einem anderen Teilnehmerfunkgerät zur aktiven Nutzung zugewiesen wird.
- 10
- 15
- 20
8. Lokales ISDN-Übertragungssystem nach Anspruch 1. und 7.,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Funkvermittlungseinrichtung der Basisstation (BS) bei kommendem Ruf für einen Funkteilnehmer eine adressierte Abfrage auf allen freien Kanälen aussendet und dem Teilnehmerfunkgerät auf Grund seiner Quittung in der Regel den Nachrichtenkanal, in welchem es sich aktuell befindet, zur aktiven Nutzung zuweist.
- 25
9. Lokales ISDN-Übertragungssystem nach Anspruch 1. und 7.,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Funkvermittlungseinrichtung der Basisstation (BS) in den freien Kanälen, wenn keine anderen Vermittlungs- und Signalisierungsprozeduren durchzuführen sind, Kommandos "Freiruf" aussendet, die bei Wahlwunsch eines Funkteilnehmers (Aktivierungsanforderung eines angeschlossenen Endgerätes liegt vor) dem Teilnehmerfunkgerät erlauben, das Kommando "Wahlwunsch" auszusenden und die
- 30

Basisstation (BS) dem Teilnehmerfunkgerät auf Grund seiner Anforderung in der Regel den Nachrichtenkanal, in welchem es sich aktuell befindet, zur aktiven Nutzung zuweist.

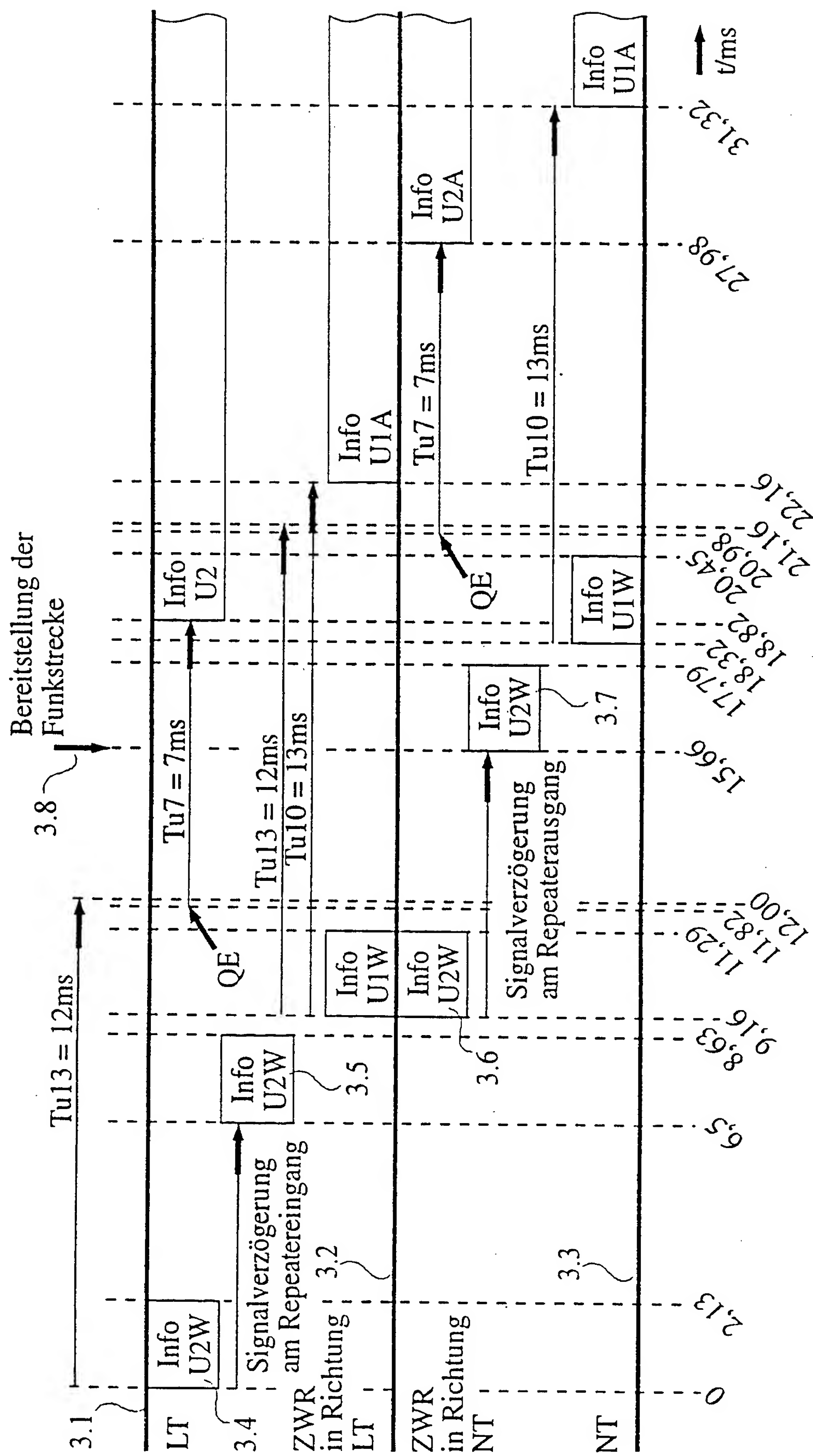
- 5      10. Lokales ISDN-Übertragungssystem nach Anspruch 1., 7 und 9.,  
dadurch gekennzeichnet, daß im Teilnehmerfunkgerät nach einem Wahlwunsch, der von  
der Funkvermittlungseinrichtung nicht quittiert wird, eine Integer-Randomzahl  $n$   
(beispielsweise  $1 \leq n \leq 16$ ) bestimmt wird, die angibt, der wievielte folgende Freiruf der  
Funkvermittlungseinrichtung für eine erneute Wahlwunschübertragung zu nutzen ist.
- 10      11. Lokales ISDN-Übertragungssystem nach Anspruch 1., 7., 8. und 9.,  
dadurch gekennzeichnet, daß bei gleichzeitigem Vorliegen von kommender und gehen-  
der Verbindungsanforderung für zwei Teilnehmerfunkgeräte im gleichen Nachrichtenka-  
nal oder gleichzeitigem Vorliegen von gehenden Verbindungsanforderungen zweier  
15 Teilnehmerfunkgeräte im gleichen Nachrichtenkanal die Funkvermittlungseinrichtung  
einem der Teilnehmerfunkgeräte einen anderen freien Nachrichtenkanal zur aktiven  
Nutzung zuweisen kann.
- 20      12. Lokales ISDN-Übertragungssystem nach Anspruch 1., 6. und 7.,  
dadurch gekennzeichnet, daß für die Datenübertragung zum Zwecke der Funkvermitt-  
lung Rahmenlänge, Übertragungsgeschwindigkeit und Synchronwort identisch zur  
ISDN-Übertragung auf der ISDN-Zweidraht-Teilnehmeranschlußleitung genutzt werden  
und daß eine eindeutige Unterscheidung von Übertragungen zur Funkvermittlung und  
ISDN-Übertragungen dadurch erreicht wird, daß das Synchronwort bei Übertragungen  
25 zur Funkvermittlung revers (Anfang und Ende vertauscht) in die Übertragung eingefügt  
wird.
- 30      13. Lokales ISDN-Übertragungssystem nach Anspruch 1. und 7.,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Funkvermittlungseinrichtung bei der Datenübertragung  
zum Zwecke der Funkvermittlung in den Datenrahmen die jeweils aktuelle Information  
über freie Kanäle überträgt, so daß Teilnehmerfunkgeräte zum Zwecke des Kanalwech-  
sels ohne Suchlauf einen neuen Zielkanal bestimmen können.



Figur 1.

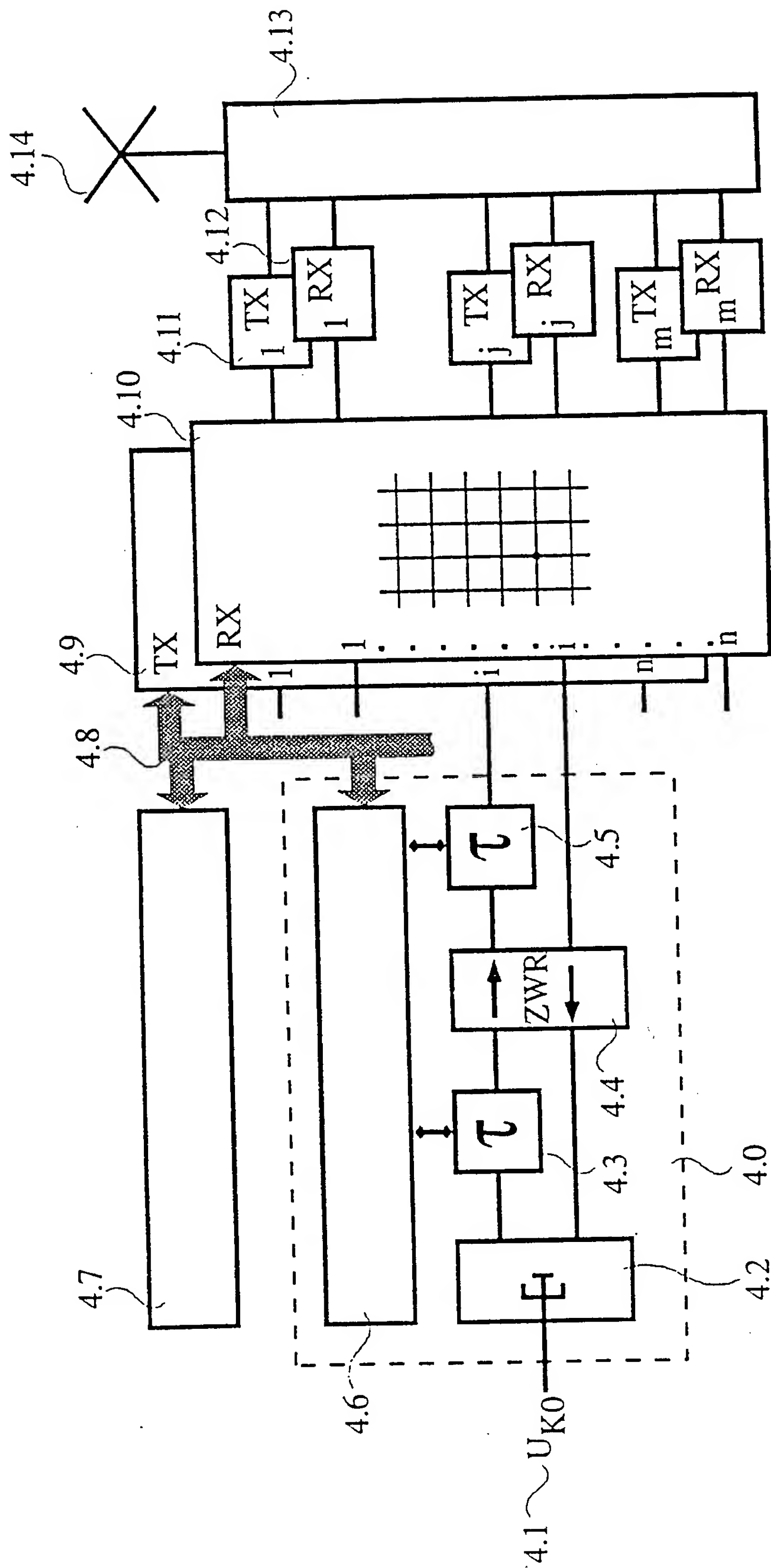


Figur 2.

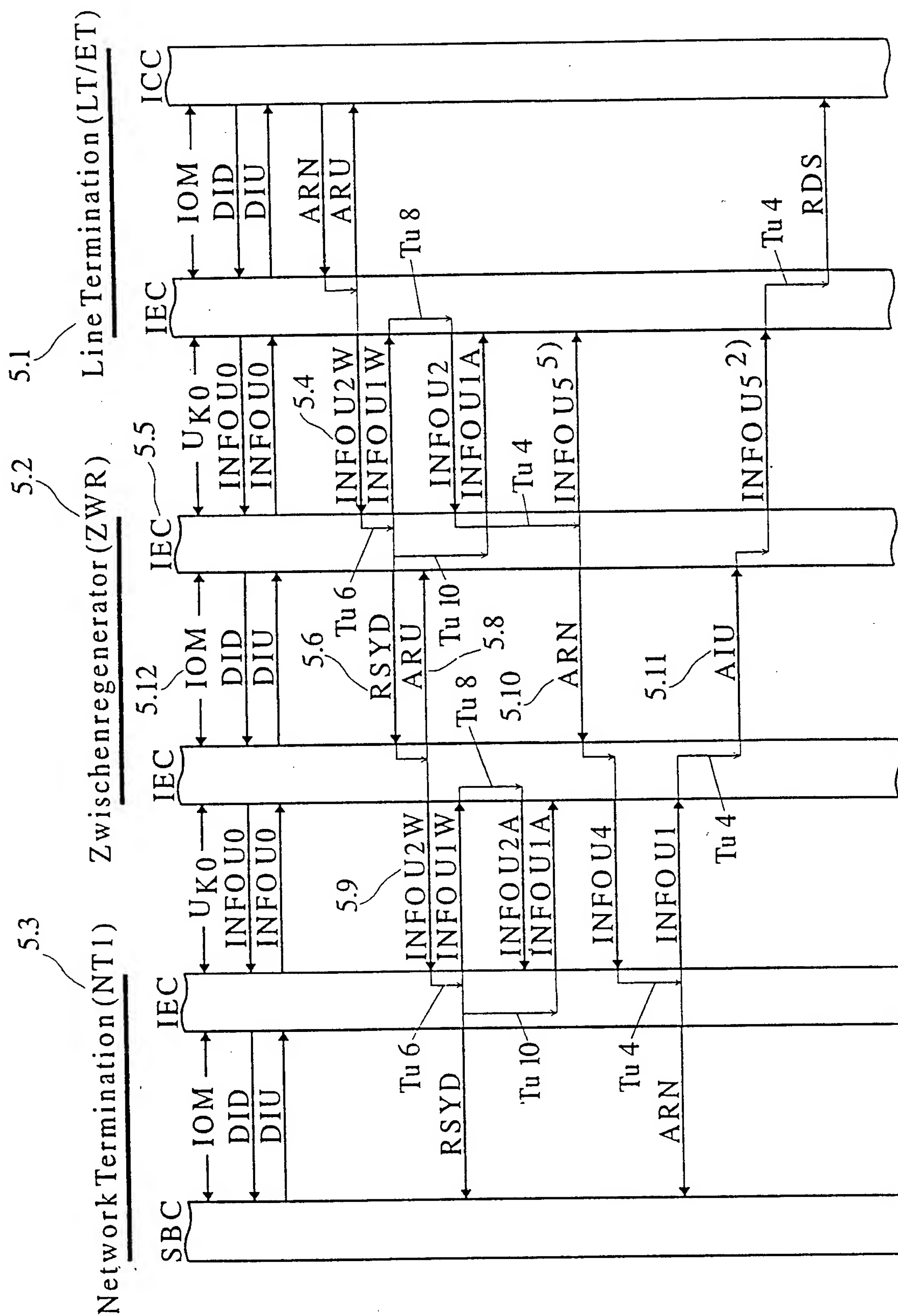


Figur 3.

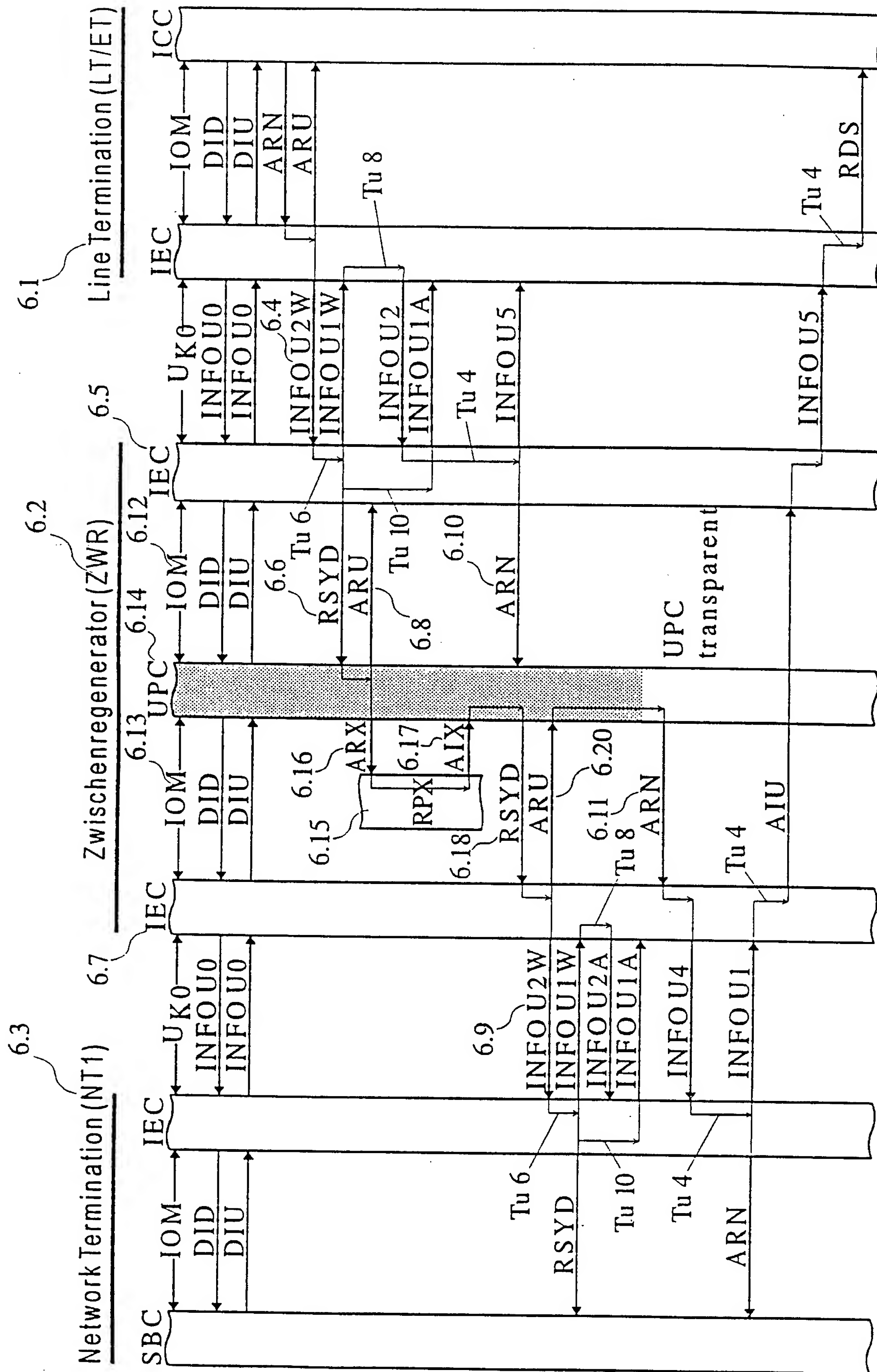




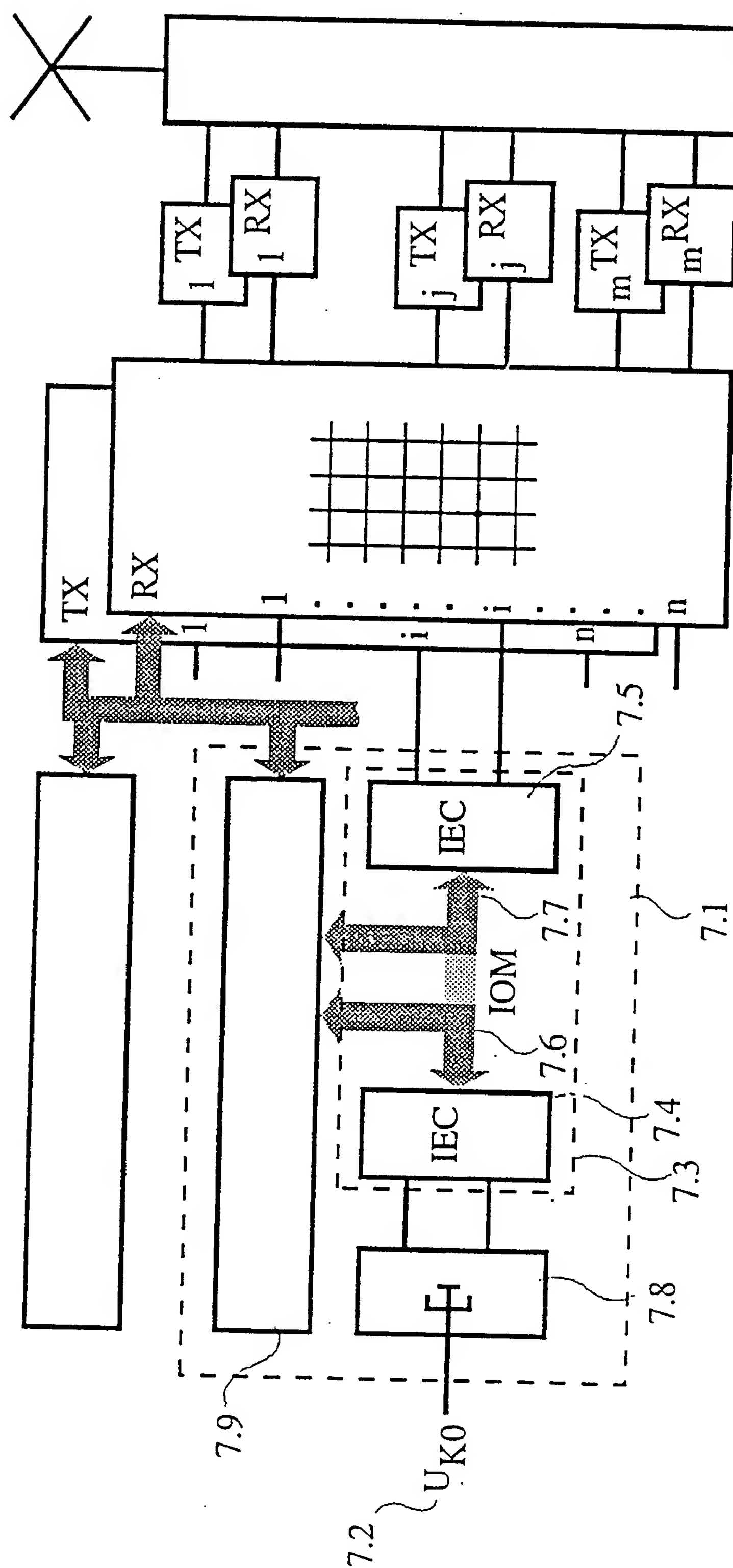
Figur 4.



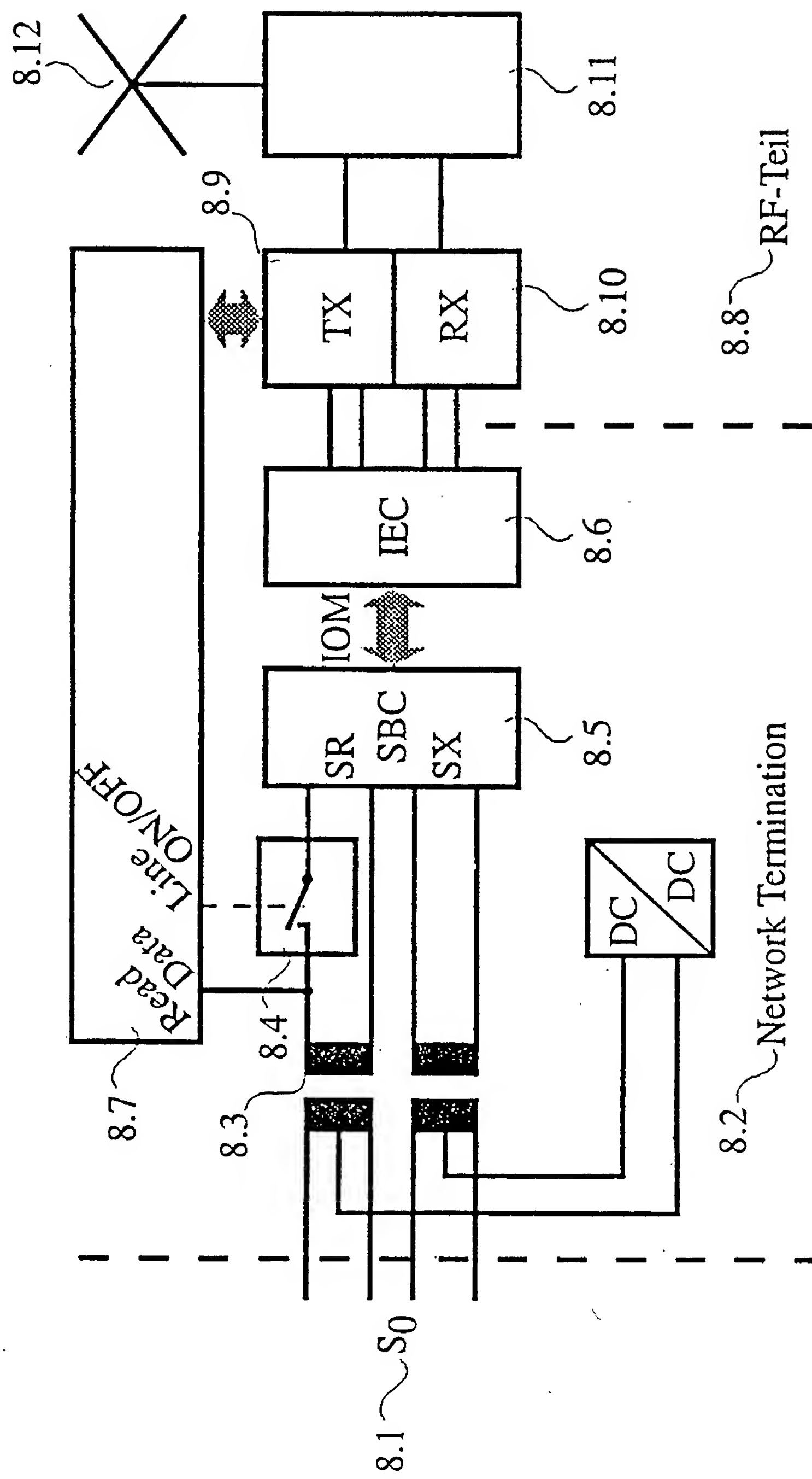
Figur 5.



Figur 6.

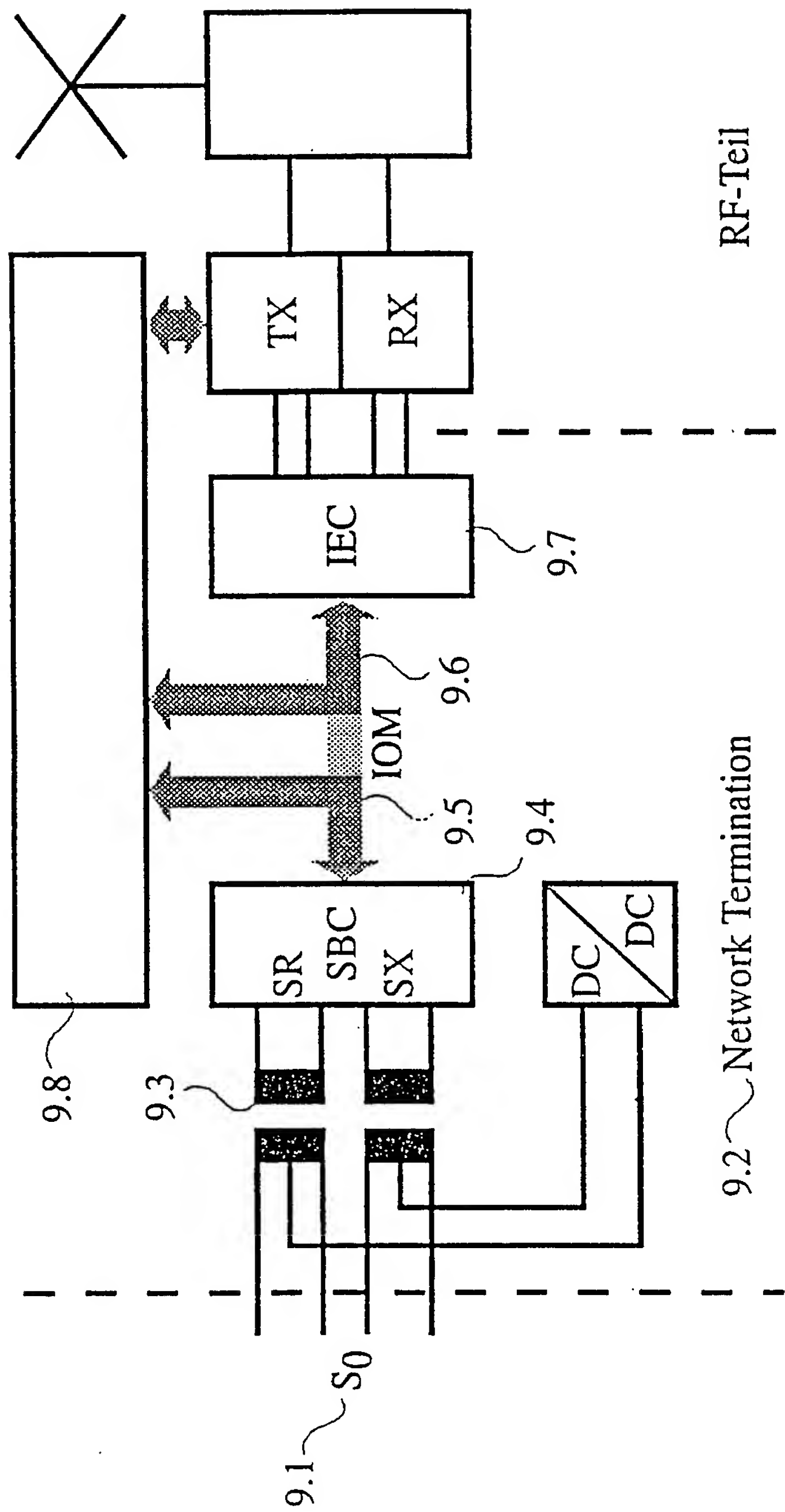


Figur 7.

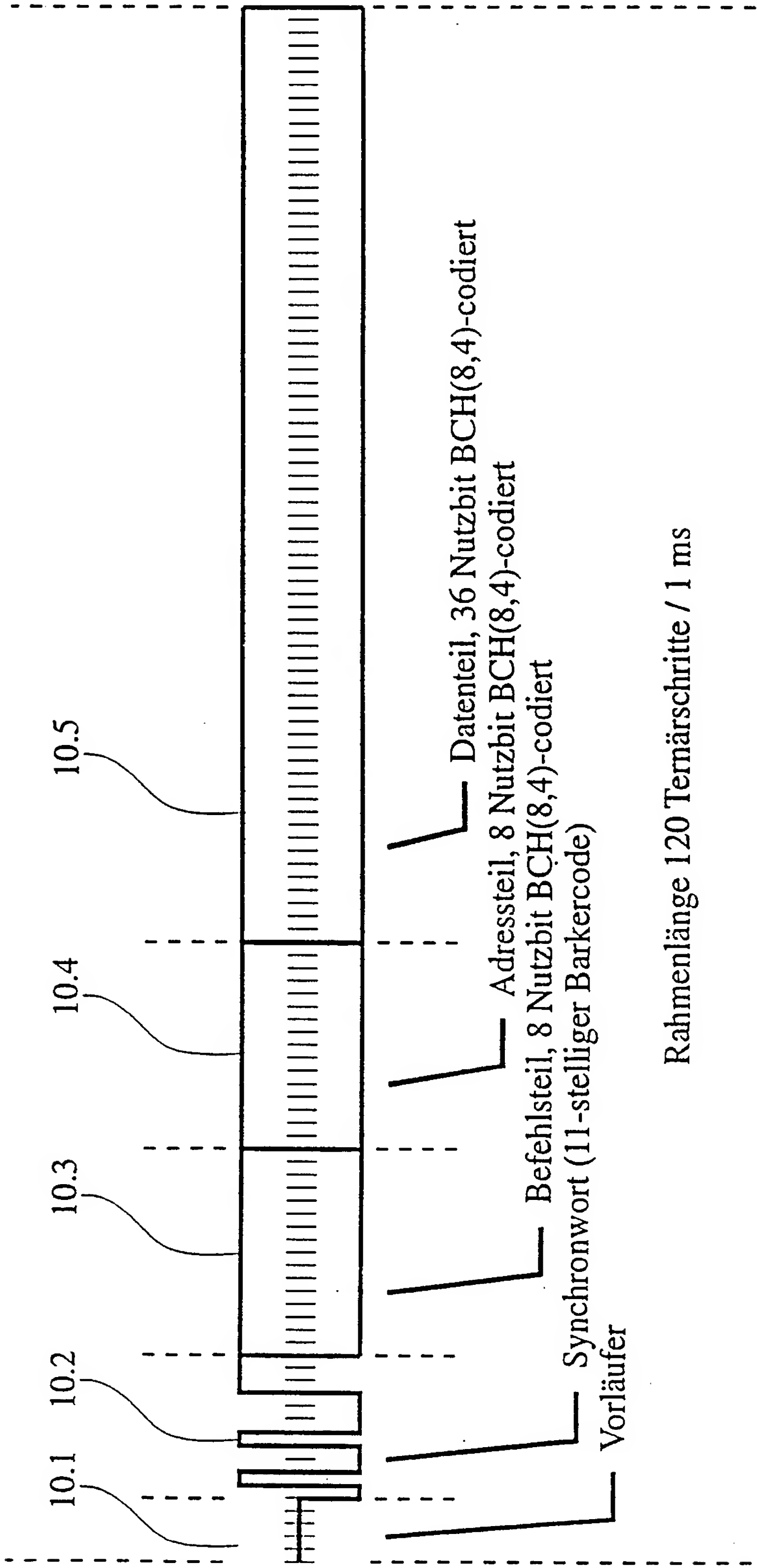


Figur 8.





Figur 9.



Figur 10.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 94/00878

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 H04Q7/24 H04Q11/04 H04Q7/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A          | WO,A,91 18483 (MOTOROLA) 28 November 1991<br>cited in the application<br>see abstract<br>see page 2, line 35 - page 6, line 17;<br>figures<br>---  | 1                     |
| A          | WO,A,91 10333 (SIEMENS) 11 July 1991<br>see page 6, line 18 - page 8, line 24;<br>figures<br>---   | 1                     |
| A          | GLOBECOM 91',<br>vol.2, 4 December 1991, PHOENIX, US<br>pages 1474 - 1479<br>KITAGAWA ET AL. 'An Advanced Air Interface<br>for Integrated Digital Mobile<br>Communications Systems'<br>see paragraph 3 -paragraph 3.3<br>----- | 1                     |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 November 1994

Date of mailing of the international search report

09.12.94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Janyszek, J-M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No  
PCT/DE 94/00878

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)  | Publication<br>date  |
|---|---------------------|---|--|
| WO-A-9118483                              | 28-11-91            | GB-A- 2243973<br>EP-A- 0482163<br>JP-T- 5501186   | 13-11-91<br>29-04-92<br>04-03-93   |
| WO-A-9110333                              | 11-07-91            | AT-T- 110218<br>AU-B- 642697<br>AU-A- 7046091<br>DE-D- 59006855<br>EP-A- 0506795<br>ES-T- 2059109<br>JP-T- 4506594<br>US-A- 5274694 | 15-09-94<br>28-10-93<br>24-07-91<br>22-09-94<br>07-10-92<br>01-11-94<br>12-11-92<br>28-12-93 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 94/00878

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 H04Q7/24 H04Q11/04 H04Q7/30

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie <sup>o</sup> | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------------------|--|--------------------|
| A                      | WO,A,91 18483 (MOTOROLA) 28. November 1991<br>in der Anmeldung erwähnt<br>siehe Zusammenfassung<br>siehe Seite 2, Zeile 35 - Seite 6, Zeile 17; Abbildungen<br>---   | 1                  |
| A                      | WO,A,91 10333 (SIEMENS) 11. Juli 1991<br>siehe Seite 6, Zeile 18 - Seite 8, Zeile 24; Abbildungen<br>---   | 1                  |
| A                      | GLOBECOM 91',<br>Bd.2, 4. Dezember 1991, PHOENIX, US<br>Seiten 1474 - 1479<br>KITAGAWA ET AL. 'An Advanced Air Interface<br>for Integrated Digital Mobile<br>Communications Systems'<br>siehe Absatz 3 - Absatz 3.3<br>----- | 1                  |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. November 1994

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09.12.94

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Janyszek, J-M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 94/00878

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO-A-9118483                                       | 28-11-91                      | GB-A- 2243973                     | 13-11-91                      |
|  |                               | EP-A- 0482163                     | 29-04-92                      |
|  |                               | JP-T- 5501186                     | 04-03-93                      |
| -----  |                               |                                   |                               |
| WO-A-9110333                                       | 11-07-91                      | AT-T- 110218                      | 15-09-94                      |
|  |                               | AU-B- 642697                      | 28-10-93                      |
|  |                               | AU-A- 7046091                     | 24-07-91                      |
|  |                               | DE-D- 59006855                    | 22-09-94                      |
|  |                               | EP-A- 0506795                     | 07-10-92                      |
|  |                               | ES-T- 2059109                     | 01-11-94                      |
|  |                               | JP-T- 4506594                     | 12-11-92                      |
|  |                               | US-A- 5274694                     | 28-12-93                      |
| -----  |                               |                                   |                               |